

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

Kenji et al
BSRB LLP
703-205-8000
September 30, 2003
4276-0103P
1 OF 2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年11月15日

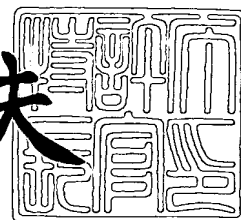
出願番号
Application Number: 特願2002-331761
[ST. 10/C]: [JP2002-331761]

出願人
Applicant(s): 新日本製鐵株式会社

2003年 7月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3057694

【書類名】 特許願
【整理番号】 P2002-177
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 E02D 5/04

【発明者】

【住所又は居所】 富津市新富 2 0 - 1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

【氏名】 西海 健二

【発明者】

【住所又は居所】 富津市新富 2 0 - 1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

【氏名】 妙中 真治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町 2 - 6 - 3 新日本製鐵株式会社内

【氏名】 龍田 昌毅

【発明者】

【住所又は居所】 富津市新富 2 0 - 1 新日本製鐵株式会社 技術開発本部内

【氏名】 三浦 洋介

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町 2 - 6 - 3 新日本製鐵株式会社内

【氏名】 江田 和彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町 2 - 6 - 3 新日本製鐵株式会社内

【氏名】 前田 書孝

【特許出願人】**【識別番号】** 000006655**【氏名又は名称】** 新日本製鐵株式会社**【代理人】****【識別番号】** 100107250**【弁理士】****【氏名又は名称】** 林 信之**【選任した代理人】****【識別番号】** 100119220**【弁理士】****【氏名又は名称】** 片寄 武彦**【選任した代理人】****【識別番号】** 100116001**【弁理士】****【氏名又は名称】** 森 俊秀**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 048301**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0106506**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハット型鋼矢板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ハット型鋼矢板において、壁幅 1 m 当たりの単位重量（ w ）と断面二次モーメント（ I ）の関係が下記（1）式を満足し、かつ、有効幅（ B ）とフランジ幅（ B_f ）の関係が下記（2）式を満足することを特徴とするハット型鋼矢板。

$$w < I / (470) + 80 \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$B_f < 0.0005 (B)^2 - 0.05 (B) \quad \dots \dots (2)$$

【請求項 2】 有効幅（ B ）が 810 mm 以上であり、かつフランジ部の幅厚比が座屈応力度の低減が不要な幅厚比を有していることを特徴とする請求項 1 に記載のハット型鋼矢板。

【請求項 3】 フランジ部の幅厚比が 32.4 以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のハット型鋼矢板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、たとえば、土木建築分野における地下土留め、基礎構造および港湾、河川における護岸、さらには地中における止水壁に用いる鋼製部材としての鋼矢板に係り、特に、熱間圧延により製造されるハット型形状の鋼矢板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

圧延鋼矢板としては、通常、図 7 に示されるような U 型鋼矢板が用いられる。U 型鋼矢板は一般的に有効幅 600 mm のものが用いられるが、使用される構造物に応じて必要な断面二次モーメントに対応する鋼矢板を選択する必要があるため、断面二次モーメントが異なる複数種の U 型鋼矢板が存在する。

一方、特許第 2 6 8 9 7 9 4 号公報に開示されている鋼矢板がある。この鋼矢板は、通常ハット型鋼矢板として分類されているが、図 9 に示されるように、継

手が壁面の端部に位置するために継手効率の低減が不要であるという特徴を有している。

【0003】

【特許文献1】 特許第2689794号公報。

【特許文献2】 特開平11-336076号公報。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ここでU型鋼矢板と既存のハット型鋼矢板とを、横軸に壁幅1m当たりの単位重量 ($w: \text{kg/m}^2$)、縦軸に断面二次モーメント ($I: \text{cm}^4/\text{m}$) として比較したものが図2である。図2においてはU型鋼矢板の継手効率を0.8として図示している。図2から、既存のハット型鋼矢板はU型鋼矢板と比較し、断面二次モーメント (I) 当たりの単位重量 (w) が重いため不経済である。

【0005】

また、図8に示されるように既存のハット型鋼矢板の寸法は、有効幅が600mm、高さが200mm、フランジ幅が約260mm、フランジ厚13mmである。この既存のハット型鋼矢板を打設又は引抜き施工方法として特開平11-336076号公報には、図10に示されるように既存のハット型鋼矢板をバイブロハンマーにより行う際、バイブロハンマーのチャックでハット型鋼矢板のアーム部を把持する発明が開示されている。これは、既存のハット型鋼矢板のフランジ幅が260mmと狭く、通常のバイブロハンマーでの施工が困難であるため、特殊なバイブロハンマーを使用するものであり、施工費用が高価なものとなる。

【0006】

本発明は、従来の圧延鋼矢板のもつ前記課題を解決した経済性の高いハット型鋼矢板を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本第1発明は、前記課題を解決するために、ハット型鋼矢板において、壁幅1m当たりの単位重量 ($w: \text{kg/m}^2$) と断面二次モーメント ($I: \text{cm}^4/\text{m}$) の関係が下記(1)式を満足し、かつ、有効幅 ($B: \text{mm}$) とフランジ幅 (B_f

: mm) の関係が下記 (2) 式を満足することを特徴とする。

$$w < I / (470) + 80 \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$B f < 0.0005 (B)^2 - 0.05 (B) \quad \dots \dots (2)$$

【0008】

本第2発明は、本第1発明のハット型鋼矢板において、有効幅 (B) が810 mm以上であり、かつフランジ部の幅厚比が座屈応力度の低減が不要な幅厚比を有していることを特徴とする。

【0009】

本第3発明は、本第1又は第2発明のハット型鋼矢板において、フランジ部の幅厚比が32.4以下であることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

図1に示されるように、ハット型鋼矢板1は中央のフランジ部2と、フランジ部2の両端から斜め方向に伸びるウェブ部3と、ウェブ部3から横方向にフランジ部2と平行に伸びるアーム部4と、アーム部4の端部に形成される継手部5により構成される。

ハット型鋼矢板の壁幅1m当たりの単位重量 (w) と断面二次モーメント (I) を示す図2からみて、ハット型鋼矢板の経済性を少なくともU型鋼矢板以上とするためには、図2のU型鋼矢板の場合の直線の左側に位置させるということである。図2からみて、既存のU型鋼矢板の単位重量 (w) と断面二次モーメント (I) との関係は線形関係にあり、次の式が成立する。

$$I = 470w - 38000$$

したがって、少なくとも既存のU型鋼矢板より経済的にすぐれたハット型鋼矢板を提供するためには、次の (1) 式を満足すればよい。

$$w < I / (470) + 80 \quad \dots \dots (1)$$

【0011】

一定の断面二次モーメント (I) を確保してハット型鋼矢板の単位重量を確保するためには、

(1) 有効幅 (B) を大きくする。

(2) 断面高さ (H) を低くする。

(3) 板厚 (t) を薄くする。

という方法が考えられる。

しかし、前記 (2) (3) の方法では単位重量 (w) の減少よりも断面二次モーメント (I) の減少に大きく影響するため効果的でない。また、ハット型鋼矢板の板厚を薄くすることは圧延能力の制約を受けるため、(1) の有効幅を大きくすることが最も効果的な方法である。

【0012】

ハット型鋼矢板の断面高さ (H) をできるだけ低くしつつ、(1) 式を満足するように、有効幅 (B) 及び各部の形状の検討を行なった。その結果、断面二次モーメント (I) を確保してハット型鋼矢板の単位重量 (w) を軽減するためには、有効幅 (B) を広くする場合に、フランジ幅 (B_f) を有効幅 (B) の所定割合以下に抑えることが効果的であることが判明した。図3は横軸にハット型鋼矢板の有効幅 (B)、縦軸にフランジ幅 (B_f) / 有効幅 (B) との関係を示したものである。この関係は、断面二次モーメント (I) が異なるハット型鋼矢板でもほぼ直線関係にある。すなわち、所定の有効幅 (B) に対して、単位重量 (w) を軽減するためには、次の (2) 式を満足することにより達成される。

$$B_f < 0.0005 (B)^2 - 0.05 (B) \quad \dots \dots (2)$$

【0013】

ところで、通常使用されるバイブロハンマーのチャッキングのサイズは200～250mmであり、チャッキングの余裕度を考慮するとフランジ幅 (B_f) は最低290mm必要である。既存のハット型鋼矢板はフランジ幅 (B_f) が260mmしかないため、バイブロハンマーでフランジ部をチャッキングして施工ができない。したがって、特開平11-336076号公報に開示されているように、アーム部をチャッキングする特殊な装置によって打ち込み、引き抜く施工を行なっている。これは、ハット型鋼矢板の有効幅が600mmと小さいためである。したがって、図4に示されるように通常のバイブロハンマーを用いて、フランジ部をチャッキングして施工するためにはフランジ幅 (B_f) が290mm以上となり、かつ式 (2) を満足するためには、有効幅 (B) は、810mm以上

である必要がある。

【0014】

しかし、無制限に有効幅 (B) を増加させることは圧延製造設備の制約上、不可能である。また、有効幅 (B) およびフランジ幅 (B f) が広くなり、フランジ部の幅厚比が大きくなると、局部座屈が発生するおそれがある。すなわち、ハット型鋼矢板打設時の施工荷重により局部座屈が生じると打設不能に陥る。また、ハット型鋼矢板を土留め壁として使用中に局部座屈が生じると、土留め壁の崩壊につながるおそれがある。一方、局部座屈をさけるための設計として、必要以上の大きなハット型鋼矢板を用いることにより発生応力度を低く抑えることも可能であるが、極めて不経済な構造物となる。

【0015】

道路橋・示方書鋼橋編の P 147～P 148 の表-3. 2. 2 両縁支持板の局部座屈に対する許容応力度には、鋼種が SM490Y の場合、局部座屈による許容応力度の低減を行なわない幅厚比が 32.4 であることが示されており、この幅厚比以下であれば、局部座屈が発生しないため、耐力と変形性能に優れていることになる。

【0016】

(実施形態1)

図5に示される本発明の一実施形態のハット型鋼矢板は、有効幅 (B) が 900 mm、フランジ幅 (B f) が 290 mm、フランジ厚 (t) が 11 mm、断面高さ (H) が 230 mm、断面二次モーメントが約 10,000 cm⁴/m、単位重量 (w) が約 94 kg/m²である。

これを (2) 式で計算すると、

$$10000 / (470) + 80 = 101 > \text{単位重量 (w)} = 94$$

となり、(2) 式を満足し、

$$\text{幅厚比} = 290 / 11 = 26.4 < 32.4$$

となり、幅厚比も満足する。

【0017】

(実施形態2)

図 6 に示される本発明の他の実施形態のハット型鋼矢板は、有効幅 (B) が 9 0 0 mm、フランジ幅 (B f) が 3 4 0 mm、フランジ厚 (t) が 1 3 mm、断面高さ (H) が 3 0 0 mm、断面二次モーメントが約 2 5, 0 0 0 c m⁴/m、単位重量 (w) が約 1 2 4 k g/m²である。

これを (2) 式で計算すると、

$$25000 / (470) + 80 = 133 > \text{単位重量 (w)} = 124$$

となり、(2) 式を満足し、

$$\text{幅厚比} = 340 / 13 = 26.1 < 32.4$$

となり、幅厚比も満足する。

ここで説明に用いた実施例では、鍵型継手の例を示したが、二重爪型や柄爪型継手でもよく、継手形状を限定するものではない。

【0 0 1 8】

【発明の効果】

本発明の構成により、従来のU型鋼矢板及びハット型鋼矢板と比較し、広幅で経済性にすぐれたハット型鋼矢板を提供可能とする。

また、本発明のハット型鋼矢板はフランジ幅が広いのでフランジ部をチャッキングしたバイブロハンマー施工が容易となり、特殊な機械を必要としない。

本発明の構成により、鋼材の許容応力度の低減が不要であり、かつ塑性変形性能に優れている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のハット型鋼矢板を示す図。

【図 2】 鋼矢板の断面二次モーメントと単位重量の関係を示す図。

【図 3】 鋼矢板の有効幅とフランジ幅／有効幅の関係を示す図。

【図 4】 ハット型鋼矢板のバイブロハンマーのフランジ部をチャッキングした打設を示す図。

【図 5】 本発明のハット型鋼矢板の一実施形態を示す図。

【図 6】 本発明のハット型鋼矢板の他の実施形態を示す図。

【図 7】 従来のU型鋼矢板を示す図。

【図 8】 従来のハット型鋼矢板を示す図。

【図 9】 ハット型鋼矢板の連結状態を示す図。

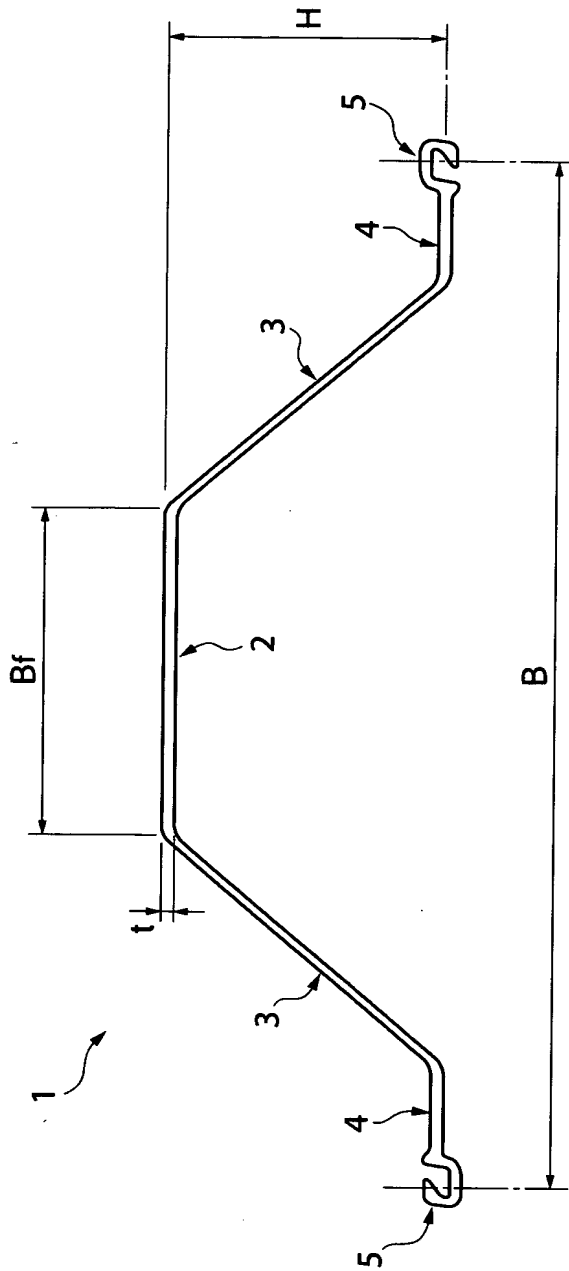
【図 1 0】 従来のハット型鋼矢板のバイブロハンマーのアーム部をチャッキングした打設を示す図。

【符号の説明】

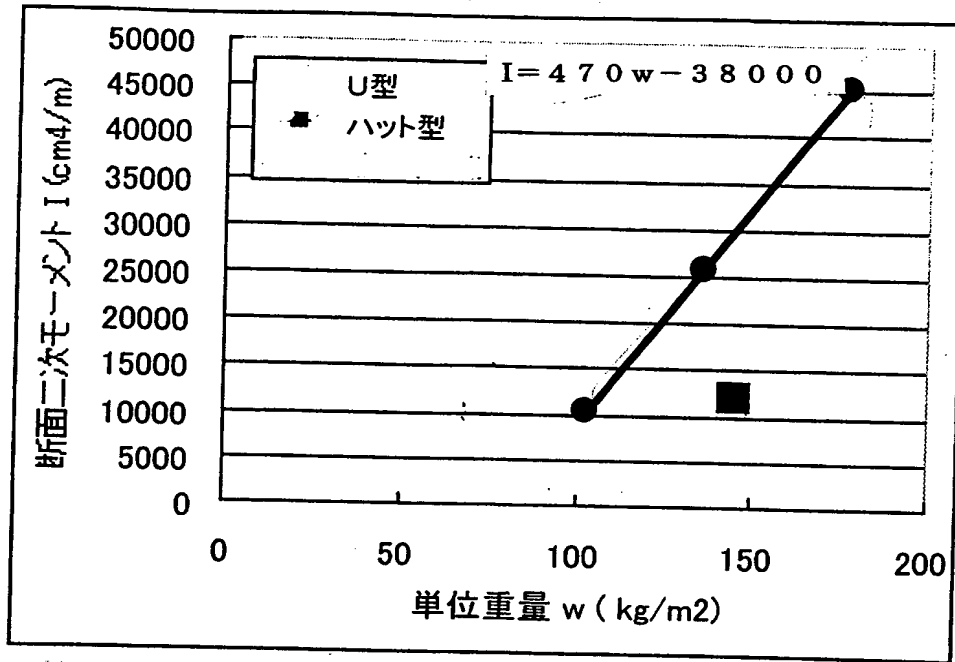
- 1：ハット型鋼矢板
- 2：フランジ部
- 3：ウェブ部
- 4：アーム部
- 5：継手

【書類名】 図面

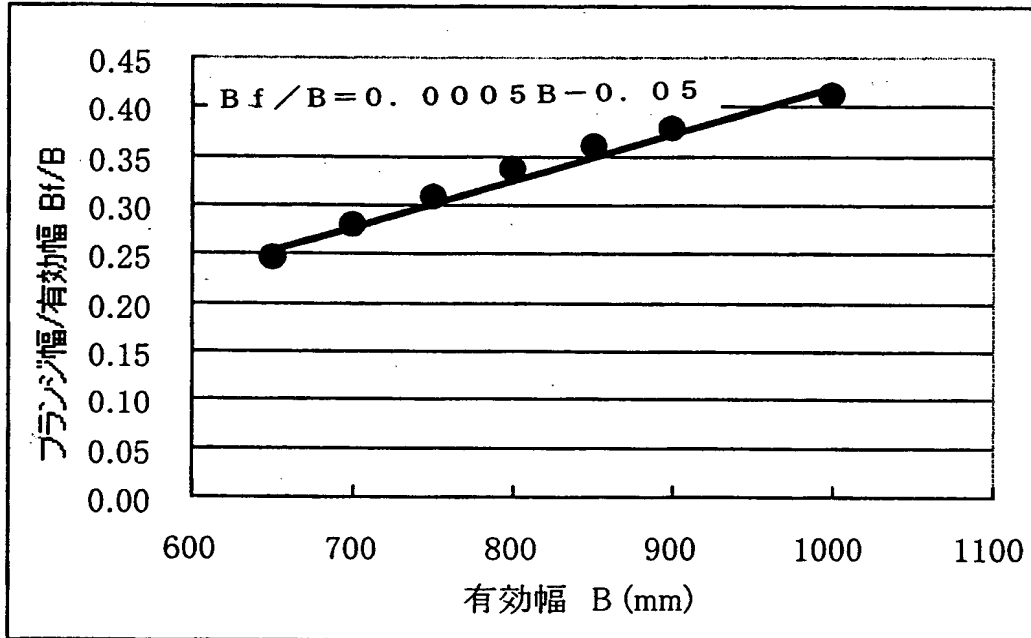
【図 1】



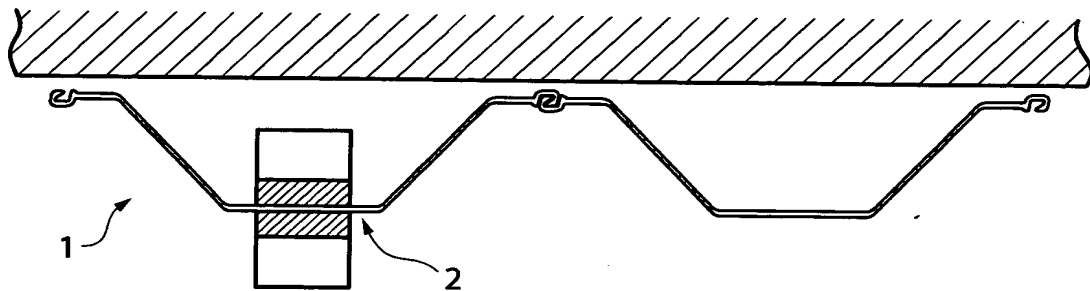
【図 2】



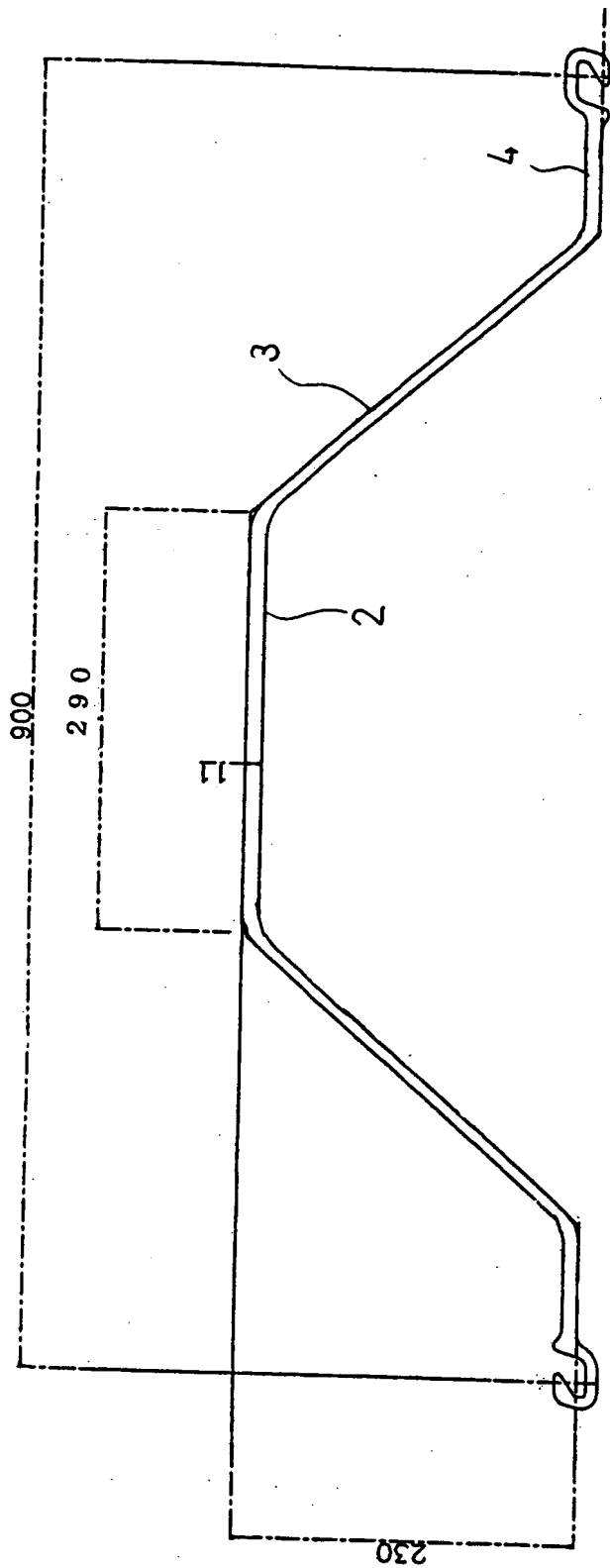
【図 3】



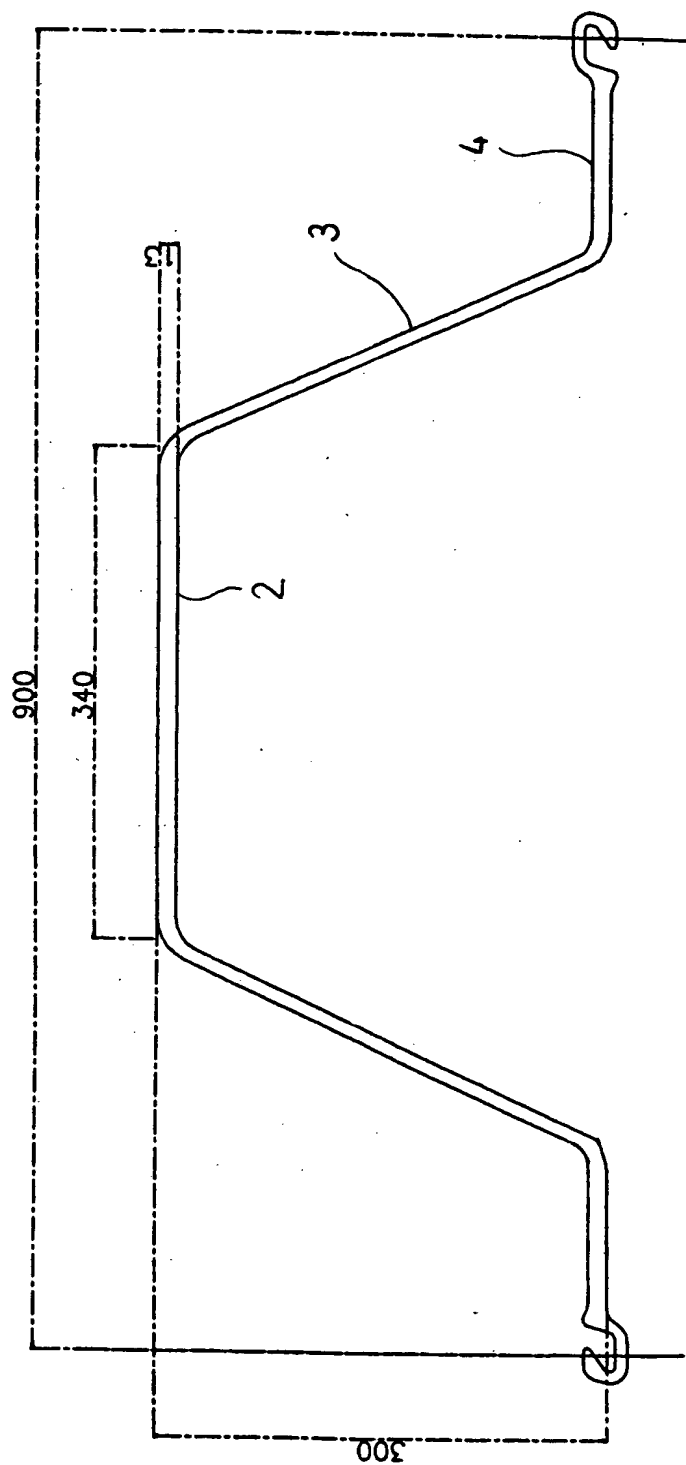
【図 4】



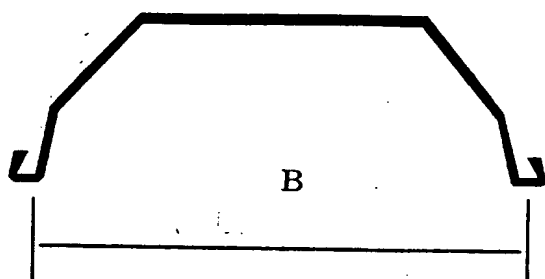
【図 5】



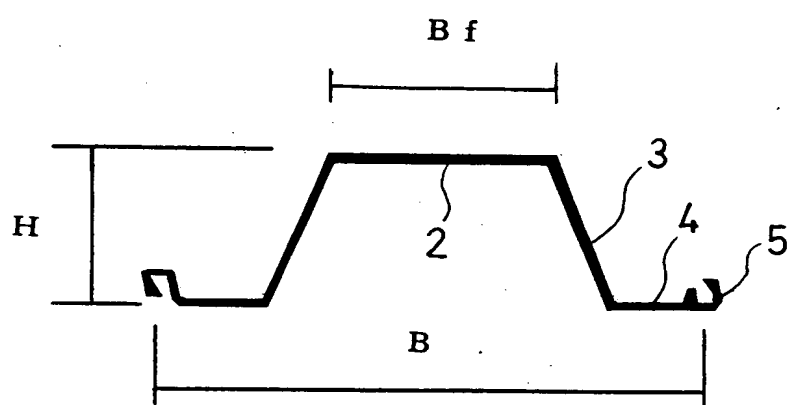
【図 6】



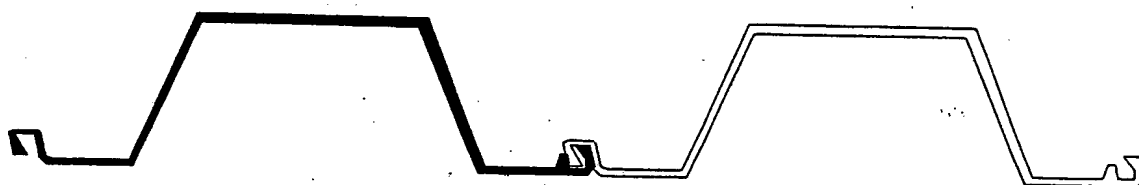
【図 7】



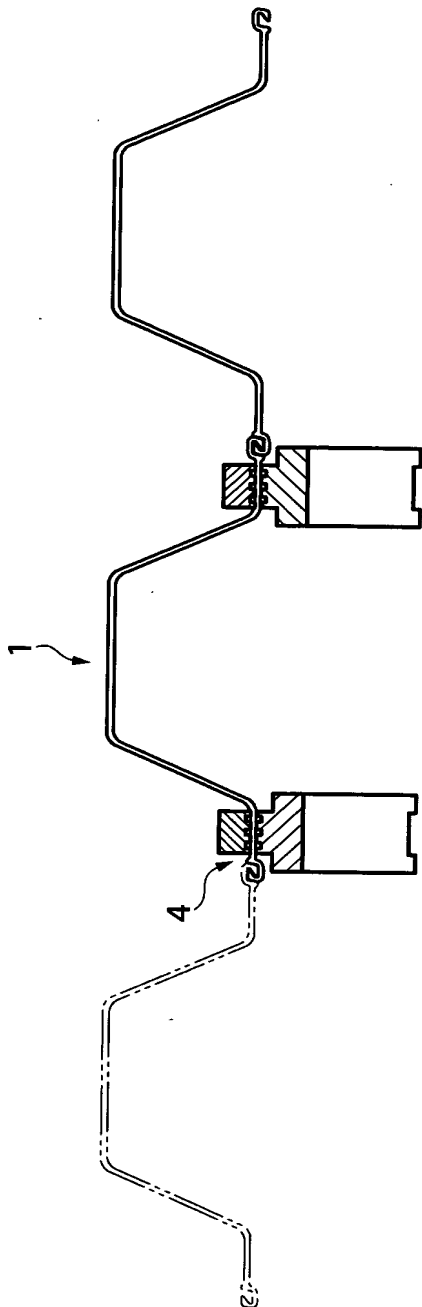
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 断面性能を確保しつつ単位重量の小さい経済性に優れたハット型鋼矢板を提供すること。

【解決手段】 ハット型鋼矢板において、壁幅 1 m 当たりの単位重量 (w) と断面二次モーメント (I) の関係が下記 (1) 式を満足し、かつ、有効幅 (B) とフランジ幅 (B f) の関係が下記 (2) 式を満足することを特徴とするハット型鋼矢板。

$$w < I / (470) + 80 \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$B f < 0.0005 (B)^2 - 0.05 (B) \quad \dots \dots (2)$$

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 3 1 7 6 1
受付番号	5 0 2 0 1 7 2 7 7 4 6
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 1 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】

平成14年11月15日

次頁無

特願 2002-331761

出願人履歴情報

識別番号

[000006655]

1. 変更年月日

1990年 8月10日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

氏 名

新日本製鐵株式会社